1908

Neue Versuche zur Begründung einer rationellen Rektalernährung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

Sonnabend, den 31. Oktober 1908, Mittags 12 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Heinrich Lindemuth

approb. Arzt

aus **Aken a. d. Elbe.**

Halle a. S.

Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.

1908.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Halle a. S.

Referent: Prof. Dr. Schmidt.

Schmidt
z. Z. Decan.

Meiner lieben Mutter!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0184

Die therapeutische Anwendung der rektalen Ernährung war bereits den Ärzten des Altertums bekannt und wurde, wie aus ihren Schriften hervorgeht, häufig und auch mit Erfolg von ihnen geübt. Doch war es erst der neueren Zeit vorbehalten, auch dieses Spezialgebiet der Ernährungstherapie wissenschaftlich zu basieren. Während man sich bisher bei der Auswahl der anzuwendenden Nährlösung allein durch die Empirie mit ihren nicht zu vermeidenden Trugschlüssen leiten liess, begann man, angeregt durch die grundlegende Arbeit von Voit und Bauer über die Aufsaugung im Dünn- und Dickdarm (1869), die Frage einer rationellen Rektalernährung zu erörtern. Dass diese Frage auch bis heute noch zu keinem befriedigenden Abschluss geführt hat, beweist nur, dass sich ihrer Lösung gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen, aber nicht, dass ihre Lösung unmöglich wäre. Auch wird man ein falsches Bild von der Brauchbarkeit der Nährklystiere am Krankenbett gewinnen, wenn man vor allem jene hoffnungslosen Fälle im Auge hat, die jeder anderen Therapie unzugänglich sind und wo die rektale Ernährung höchstens geeignet ist, das ohnehin verlorene Leben um einige Monate zu verlängern. Die Erfolge einer rationellen rektalen Ernährung werden vielmehr dort zu suchen sein, wo es darauf ankommt, durch eine, wenn auch nur vorübergehende Schonung des Magen-Darm-Kanals in seinen oberen Abschnitten das Leben zu erhalten. So ist nach Wendt besonders bei den bedrohlichen Formen des Ulcus ventriculi die ausschliessliche Reklalernährung immer als das beste Heilverfahren zu empfehlen.

Ehe ich der Frage einer rationellen Auswahl der Nährlösungen näher trete, bliebe noch die viel einfachere, aber

ebenfalls viel umstrittene Frage zu erörtern, wie weit die in der üblichen Weise applizierten Nährlösungen im Darmrohr nach oben zu steigen pflegen, da auch hiervon bei dem zweifellos ungleichen Resorptionsvermögen der verschiedenen Darmabschnitte der Erfolg abhängig sein könnte. Während Grützner und nach ihm Swiezynski rektal injizierte Lykopodiumkörner besonders bei Zusatz von Kochsalzlösung zur Injektionsmasse sogar im ausgeheberten Mageninhalt nachweisen konnten, erscheint dies nach den Untersuchungen von Christomanos, Dauber und Wendt als höchst unwahrscheinlich. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Injektionsmasse höchstens bis zur Valvula Bauhini vordringt. Hausmann gelang es, „sich an der Hand von Plätschergeräuschen zu überzeugen, dass die Flüssigkeit bei geeigneter Lagerung bis ins Coecum läuft". Leube konnte bei der Sektion eines Mannes, der zwei bis drei Tage vor seinem Tode ein Nahrungsklystier bekommen hatte, feststellen, dass die graugelben Injektionsmassen bis in das Colon descendens heraufreichten. Von einem anderen Nährklystier, 24 Stunden vor dem Tode verabreicht, fanden sich Teile der Injektionsmasse sogar im Colon transversum.

Aus dem Gesagten geht wohl ohne weiteres hervor, dass die widersprechenden Resultate Grützners, wie auch Plantenga annimmt, der die Versuche desselben sorgfältig nachprüfte, auf einem Versuchsfehler beruhen müssen und dass wir bei der Applikation von Nährklysmen ausschliesslich auf die Resorptionsfähigkeit des Dickdarmes angewiesen sind und der verdauenden Kraft der in ihm etwa vorhandenen eigenen oder fremden Fermente. Es sind dies neben dem diastatischen Ferment des Dickdarms das Trypsin und Erepsin des Dünndarms und die spaltenden Bakterien.

Die spezielle Zusammensetzung der gebräuchlichen Nährklystiere ist natürlich ebenso verschieden wie die Ansichten der Autoren über die Resorptionsfähigkeit der wichtigsten Bestandteile der menschlichen Nahrung, der Eiweisskörper, Fette und Kohlehydrate, durch den Mastdarm

Voit und Bauer hatten gute Erfolge bei Zusatz von Kochsalzlösung zum Hühnereiweiss, mit peptonisierten Eiern und reinem Pepton. Ewald ist der Ansicht, dass Eierklysmata, präpariert und nichtpräpariert, nicht nur ebenso wie die käuflichen Peptone resorbiert werden, sondern auch einen erheblichen, den Peptonen durchaus an die Seite zu stellenden Ansatz bewirken können. Derselbe Autor empfiehlt folgende Kombination: Zwei bis drei Eier werden mit einem Esslöffel Wasser gequirlt; sodann wird eine Messerspitze Kraftmehl in einer halben Tasse 20prozentiger Traubenzuckerlösung gekocht und ein Glas Rotwein hinzugesetzt; in diese Lösung werden die gequirlten Eier eingerührt und ev. ein Teelöffel Pepton hinzugesetzt. Ebenso umständlich ist die Bereitung der Leubeschen Fleisch-Pankreas-Klystiere. Nach den Angaben von Merings wurden folgende Nährklystiere mit Erfolg angewendet:

Pept. sicc.
Sacch. lact.
Alkohol aa 25,0.
Tinct. Opii simpl. gtt. X.
Aqu. ad 250,0.
MDS. 3mal tgl. 1 Klysma.

Boas bevorzugt Milch-Eierklysmata; Jaccoud empfiehlt für Rektal-Ernährung 250 g Bouillon, 120 g Wein, 2 Eier, 4—20 g Peptonum siccum. Die Verordnung Rosenheims differiert insofern von allen bisher genannten, als er auch auf den Zusatz von Fett Wert legt. Man gibt nach ihm das Fett am besten in Form einer feinen Emulsion des gereinigten Lebertrans, von dem man 30—40 g mit einigen Esslöffeln einer 0,3 prozentigen Sodalösung schüttelt.

Die Herstellung aller dieser Nährlösungen erfordert eine gewisse Zeit, unter Umständen sogar eine gewisse Übung. Dabei ist man nie sicher, dass das verwendete Material sich in tadellosem Zustande befindet. Es ist deshalb stets das Bedürfnis nach einem gebrauchsfertigen Nährklystier vorhanden gewesen. In neuerer Zeit ist es der

Firma von Heyden-Radebeul gelungen, ein solches herzustellen, das nach den Untersuchungen von A. Schmidt an Brauchbarkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Die Nährflüssigkeit ist in einem gleichzeitig als Irrigator zu verwendenden Glastubus verschlossen und besteht aus:

250 g 0,9 prozentiger Kochsalzlösung,
20 g Nährstoff-Heyden,
50 g Dextrin.

Das Klystier hat sich als sehr brauchbar erwiesen, doch ist der Preis desselben ein sehr hoher.

In jüngster Zeit hat Dr. Klopfer-Dresden ebenfalls ein gebrauchsfertiges Nährklystier angegeben, dessen Verwertbarkeit zu erproben mir übertragen wurde. Die Nährsubstanz ist eine gelbweisse, kleinblättrige Masse, welche vor dem Gebrauch nur in lauwarmem Wasser angerührt zu werden braucht. Ihre Gewinnung erfolgt nach den Angaben Klopfers in der Weise, „dass Weizenmehl mit Wasser verrührt und der hergestellte Brei zentrifugiert wird. Es ergibt sich dabei eine Abtrennung der grosskörnigen Stärke von dem Eiweiss-Extrakt, der die kleinkörnige Stärke, das Gliadin und Glutenin des Weizens enthält, ferner aber den Hauptteil des verwendeten Wassers, in dem das im Wasser lösliche Albumin, die löslichen Kohlehydrate (Maltodextrine) und die Salze des Weizenmehls enthalten sind. Diese Flüssigkeit lässt sich durch Abheben glatt von dem anderen Extrakt abtrennen, so dass man einen von Stärke und von Gliadin und Glutenin freien Extrakt erhält". Die Substanz enthält nach meinen Analysen — auf die angewendeten Methoden werde ich später zurückkommen — als Trockensubstanz berechnet, 22,25% Eiweiss und 73,46% Kohlehydrate. Das Filtrat der 4 prozentigen wässrigen Lösung reagiert schwach alkalisch, färbt sich mit Lugol'scher Lösung intensiv blau und gibt eine stark positiv Trommer'sche Probe. Die Kochprobe auf Eiweiss war negativ. Hingegen gab die Lösung sowohl mit Phosphor-Wolfram-Säure, sowie mit Essigsäure-Ferrocyankalium einen Niederschlag. Bei

Verdauungsversuchen mit Papayotin im Wärmeschrank zeigte die Flüssigkeit nach 24 Stunden saure Reaktion und deutliche violette Biuret-Färbung.

Für die Durchführung der Versuche standen mir drei Wege offen, von denen die beiden ersten von den früheren Autoren bevorzugt wurden, während der letzte an der hiesigen Klinik vor mir bereits von Zehmisch und Bial mit Erfolg betreten wurde. Entweder setzt man das Versuchsobjekt auf eine gleichmässige Nahrung, welcher durch das Klystier ein gewisses Plus von Nahrungsmitteln zugeführt wird, deren Einfluss auf den Stoffwechsel man bestimmt, oder man bringt das Individuum in N-Gleichgewicht, gibt dann einen bestimmten Bruchteil der Nahrung per rectum und überzeugt sich, ob unter diesen Umständen das N-Gleichgewicht erhalten bleibt. Diese beiden ersten Methoden haben den Vorteil, dass man sie über längere Zeit ausdehnen kann, doch wird bei ihnen zweifellos eine maximale Ausnützung der Nährklysmen schon dadurch unmöglich gemacht, weil die nach unten drängenden Fäkalien ein mechanisches Hindernis bilden, indem sie die weitere Entwicklung der Nährsubstanz nach oben verhindern, die Fäulnis beschleunigen und etwaige aus dem leeren Dünndarm in den Dickdarm übergehende Fermente bei gleichzeitiger Ernährung per os bereits weiter oben in Anspruch genommen werden. Deshalb wählte ich gleich Zehmisch und Bial eine andere Methode, bei der nicht nur 24 Stunden vor dem Versuch und während der Dauer desselben jede Ernährung von oben auszuschliessen ist, sondern der Darm auch noch vorher durch Abführmittel und Reinigungseinlauf nach Möglichkeit entleert wird. Von mehreren Versuchen konnte ich nur drei verwerten, darunter einen an mir selbst durchgeführten, da die Kranken die Hungerdiät nicht genau befolgten oder die Klystiere nicht genügend lange hielten. Während ich ursprünglich nach Vorschrift Dr. Klopfers 50 g Nährsubstanz mit 250 g Wasser anrührte und die breiige Masse vermittelst einer grösseren Spritze mit ange-

schraubtem Darmrohr von 30 cm Länge applizierte, zog ich später eine geringere Konzentration vor, wie sie gerade noch durch einen Irrigator geht. Ich rührte zu diesem Zwecke 100 g Substanz mit warmem Wasser an und brachte die Masse auf 750 bezw. 900 ccm. Die Lösungen wurden je in drei gleiche Portionen geteilt, vor dem Gebrauch auf Eis gestellt, um eine Gärung zu verhüten, und in Serien von drei Klystieren verabreicht. Die Klystiere erfolgten in dem einen Falle in Abständen von 5 Stunden, im andern von 6. Die Injektionen wurden in dem einen Falle durchschnittlich 6 Stunden zurückgehalten [$(11 + 6 + 1) : 3 = 6$], im anderen nur $4\,^3/_4$ trotz Opiumzusatz [$(5 + 5 + 4\,^1/_4) : 3 = 4\,^3/_4$]. Beim ersten Versuch wurde nur ein Klysma, bestehend aus 50 g Nährsubstanz mit 250 ccm Wasser angerührt, vermittelst der Spritze verabreicht und 5 Stunden zurückgehalten. Die zu injizierende Lösung ist jedesmal auf 37 Grad einzustellen. Kältere oder zu heisse Lösungen werden nicht so gut zurückgehalten. Die an den Versuchstagen binnen 24 Stunden entleerte Harnmenge betrug im Mittel 750 ccm, ihr spez. Gewicht 1031. Doch enthielt der Urin weder Eiweiss noch Zucker. Das Befinden am zweiten Hungertage, d. h. am eigentlichen Versuchstage, war, was mich persönlich anbetrifft, besonders um die Mittagszeit kein gutes. Ich hatte starkes Herzklopfen, Kopfschmerzen und unangenehme Sensationen in der Magengegend. Gegen Abend wurde es besser.

Die spontan ausgestossenen Klystiere wurden in Schalen aufgefangen, ebenso der am andern Morgen applizierte Reinigungseinlauf, auf dem Wasserbade eingedampft und die Schalen unter dem Exsikkator aufbewahrt und nach der Abkühlung gewogen. Die ausgestossene Masse reagierte sauer, gab keine Jodreaktion mehr, hingegen war die Trommer'sche Probe noch deutlich positiv. Die N-Bestimmung des Trockenkotes wie auch vorher der Nährsubstanz erfolgte nach der bekannten Methode von Kjeldahl. Zur Kohlehydrat-Bestimmung bediente ich mich des Verfahrens

nach Strasburger unter Anwendung der Volhard-Pflüger-schen Kupfer-Rhodanür-Methode. Strasburger gibt selbst zu, dass dabei geringe Verluste (ca. 6 mg) als Zucker berechnet, nicht zu vermeiden sind, doch verbürgt sein Verfahren sichere Resultate als alle bisher geübten Methoden. Der lufttrockene Kot wird möglichst fein pulverisiert und bei 105 Grad zur Gewichtskonstanz getrocknet. Da bei dem hohen Kohlehydrat-Gehalt der Nährlösung die Kohlehydrat-Prozente des Trockenkotes zumal bei schlechter Ausnützung die sonst für Faeces gefundenen Werte bedeutend übertreffen konnten, verwandte ich statt der üblichen 2 g Trockensubstanz nur 0,5 g im Mittel. Die abgewogene Gewichtsmenge wird mit 100 ccm 2 prozentiger Salzsäure am Rückflusskühler 1 $^1/_2$ Stunde gekocht und dadurch sämtliche Kohlehydrate invertiert. Von dem Filtrat der Abkochung dient der vierte Teil (ich nahm meistens die Hälfte) zur Zuckerbestimmung nach Volhard-Pflüger vermittelst der Kupfer-Rhodanür-Methode. Der zu analysierende Teil wird mit Natronlauge nahezu neutralisiert und mit 60 ccm Fehling-scher Lösung und 35 ccm destilliertem Wasser im siedenden Wasserbade genau 30 Minuten gekocht. Man setzt dann noch zweckmässig ca. 130 ccm destilliertes Wasser hinzu und lässt die Flüssigkeit erkalten. Darauf wird die ganze Masse quantitativ auf ein dichtes Asbestfilter übertragen und die Flüssigkeit von dem ausgefällten Kupfer-Oxydul abgesaugt. Man setzt jetzt das Filter auf eine reine Saugflasche und löst das Oxydul in nicht zu viel Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,2 (die keine salpetrige Säure enthalten darf) auf. Das salpetersaure Kupfer tropft nach unten ab. Dann werden unter stärkstem Saugen und gründlichem Auswaschen auch die letzten Reste aus dem Filter entfernt. Die ganze Flüssigkeit wird jetzt in eine Porzellanschale gebracht, mit ca. $^1/_2$—1 ccm konzentrierter Schwefelsäure versetzt und auf dem Wasserbade abgedampft, bis alle Salpetersäure abgeraucht ist. Die hierbei sich ausscheidenden Kristalle von schwefelsaurem Kupfer werden in Wasser gelöst, in ein geaichtes

300 ccm Kölbchen übertragen und mit konzentrierter Sodalösung versetzt, bis ein dauernder Niederschlag entsteht, der von den darauf zuzusetzenden 50 ccm kalter gesättigter schwefliger Säure wieder gelöst wird. Man kocht die Flüssigkeit auf und setzt aus einer Bürette so lange $^1/_{10}$ n. Rhodan-Ammonium zu, bis die blaugrüne Farbe verschwunden ist und einer milchigen Trübung Platz gemacht hat. Das im Überschuss zugesetzte $^1/_{10}$ n. Rhodan-Ammonium wird mit $^1/_{10}$ n. Argentum-nitric. zurücktitriert. Man erfährt so die Menge des zur Kupfer-Rhodanür-Bildung verbrauchten Rhodans. Zu diesem Zwecke füllt man die Flüssigkeit bis zur Marke 300 auf, schüttelt um und filtriert so lange durch ein Faltenfilter, bis das Filtrat wasserklar ist. Vom Filtrat versetzt man 100 ccm mit 50 ccm Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,2. Als Indikator für die Titration mit $^1/_{10}$ n. Argentum-nitric. dienen 10 ccm Eisen-Alaun-Ammoniak, der dem Ganzen anfangs eine bordeauxrote Farbe gibt, bis ein schwach rötlicher Farbenton das Ende der Titration anzeigt. Es ist jetzt alles überschüssige Rhodan an Argentum gebunden. Die verbrauchte Menge der $^1/_{10}$ n. Silberlösung wird mit 3 multipliziert (da nur der dritte Teil der Flüssigkeit zur Titration benutzt wurde) und von dem vorgelegten $^1/_{10}$ n. Rhodan-Ammonium abgezogen. Die Differenz ergibt die Anzahl Kubikzentimeter Rhodan-Ammonium, welche an Kupfer gebunden sind. 1 ccm $^1/_{10}$ n. Rhodan-Ammonium entspricht 6,32 mg Kupfer. Den zugehörigen Wert für Zucker entnimmt man aus der Pflüger'schen Tabelle.

Die Analysen des Trockenkotes ergaben für meine drei Versuche eine N.-Resorption von 19,10 : 13,2 : 1,69%. Die Resorption der Kohlehydrate betrug 88,77 : 77,91 : 82,18%. Die besten Resultate erzielte ich also mit dem ersten Versuch, wo nur ein einziges Klysma verabreicht wurde. Diese Tatsache erscheint auch durchaus verständlich, wenn man bedenkt, dass die letzten Klysmen immer schlechter gehalten und offenbar dementsprechend auch schlechter ausgenutzt werden. Weshalb die N.-Resorption im letzten Falle so

viel schlechter ist, während sich die der Kohlehydrate ungefähr auf gleicher Höhe hält, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Vielleicht ist die Differenz dem Umstande zuzuschreiben, dass ich beim letzten Versuche jedem Klysma 10 Tropfen Opium zusetzte.

Um die von mir gefundenen Resultate kritisch würdigen und somit über die Brauchbarkeit des von mir angewandten gebrauchsfertigen Klysma entscheiden zu können, ist es nötig, die bisher mit der Rektalernährung erzielten Resultate damit zu vergleichen. Bei der Rektalernährung hat man im Wesentlichen mit 2 Komponenten zu rechnen, der Resorptionsfähigkeit des Dickdarms überhaupt und der Resorbierbarkeit der jedesmal gewählten Nährlösung. Dass für die Resorption von Nährklysmen nur der Dickdarm und nicht etwa auch höher gelegene Darmabschnitte in Betracht kommen, ist bereits weiter oben ausgeführt. Derselbe dient unter physiologischen Verhältnissen im Wesentlichen der Resorption des Wassers. Gleichwohl ist er, wie Klysmenversuche lehren, befähigt, auch andere Stoffe aufzunehmen. Z. B. werden Alkohol und die verschiedensten Medikamente gelegentlich per rectum gegeben und schnell resorbiert, wie ihre Wirkung auf den Gesamtorganismus beweist. Baum brachte Jodipin als Emulsion ins Rectum und konnte das Jod im Harn nachweisen. Strauss sah bei Einspritzungen von 100 g Milchzucker gelegentlich Glykosurie auftreten. Nach den Beobachtungen Plantengas wurde eine 0,8prozentige Kochsalzlösung so schnell und vollständig resorbiert, dass schon nach einer Stunde beinahe das ganze Na Cl durch den Urin wieder ausgeschieden wurde. Derselbe Autor erzielte mit Alkoholklysmen wiederholt eine Resorption von 100%. Bei Injektion von 100% Alkohol absol. auf 2 Liter Wasser traten schon nach einer Viertelstunde deutliche Anzeichen von Alkohol-Intoxikation auf. Ist demnach eine Resorption durch das Rectum erwiesen, so bliebe nur noch die Grösse der Ausnutzung der einzelnen ihm eingeführten Stoffe zu berücksichtigen.

Bei der Auswahl der Nährstoffe für Rektalernährung scheint es natürlich, wenn man neben Eiweiss und Kohlehydraten auch des Fettes als eines hohen Kalorienträgers gedenkt. Dass Fett tatsächlich vom Dickdarm resorbiert wird, dafür spricht die Beobachtung Leubes, der nach Fettinjektion dasselbe mikroskopisch in den Epithelzellen des Dickdarmes nachweisen konnte. Doch war die Infiltration nicht eine so ausgiebige, wie wir sie bei Fettfütterung in den Epithelien der Dünndarmzotten antreffen. Munk und Rosenstein fanden bei einem Mädchen mit Lymphfistel nur ein Minimum der Fettresorption im Dickdarm. Auch sind die bisher mit ganz oder teilweise aus Fett bestehenden Rektal-Injektionen erzielten Resultate sehr ungünstige zu nennen; darüber sind sich alle Autoren einig. Nach den Angaben Deuchers, der die umfassendsten Untersuchungen über diesen Gegenstand anstellte, ist der Ausnutzungskoeffizient in erster Linie abhängig von der absoluten Menge des eingeführten Fettes. Je mehr Fett eingeführt wird, um so weniger Prozente werden resorbiert. Die Werte für die absolute Resorption bewegen sich zwischen 4,5 bis 9,9 g in 24 Stunden, während die prozentische Ausnutzung zwischen 6,8 und 68,3% schwankt. Ferner sind ausschliesslich Fette mit niedrigem Schmelzpunkt zu reichen und diese in Emulsionsform. Die Aufsaugung des Fettes in den oberen Darmabschnitten erfolgt nach der Spaltung durch Fermente. Im Dickdarm finden sich unter physiologischen Bedingungen weder wirksame Gallenbestandteile, noch fettspaltende Fermente. Eine Fettresorption wird ihm deshalb nur möglich sein, wenn dasselbe mit fremder Hilfe gespalten wird. Eine Verseifung der Fettsäuren scheint mir schon aus dem Grunde wenig angebracht, weil die Seifen in Klysmen bekanntlich stark abführend wirken. Dass die Fettresorption nur sehr allmählich stattfindet, dafür spricht die Beobachtung Baums, der Jodipin als Emulsion ins Rectum brachte. Die Jodreaktion im Harn trat dabei erst nach 15 Stunden und später auf. Die Klysmen müssen

also auch ziemlich lange gehalten werden, wenn eine ausgiebige Fettresorption erfolgen soll. Schon Voit und Bauer fanden, dass dis Fette sehr schlecht vom Dickdarm aufgenommen werden. Von 12 g auf den Schmelzpunkt erwärmten und injizierten Gänsefettes wurden 9,8 g im Kot wieder ausgeschieden. Nach Plantenga beläuft sich die Resorption des Milchfettes nur auf 6,9%. Nach seiner Ansicht wird vom Fett, auch wenn das beste für die Resorption genommen wird (nämlich Fett mit niedrigem Schmelzpunkt und emulgiert), in 24 Stunden nicht mehr als 10 g resorbiert, also ungefähr nur 100 Kalorien. Zehmisch erzielte mit Milcheier-Klystieren eine Fettausnutzung von 5,8%. Er ist der Ansicht, dass das Fett in jeglicher Form bei der Herstellung einer Nähremulsion auszuschliessen ist. Da das von mir untersuchte Klystier kein Fett enthält, war ich nicht in der Lage, mir ein eigenes Urteil über Fettresorption im Dickdarm zu bilden. Doch glaube ich nach Durchsicht der Literatur mich dahin äussern zu können, dass das Fehlen von Fett in dem Klopferschen Klystier die Brauchbarkeit desselben nur erhöhen kann.

Dagegen enthält dasselbe in der Trockensubstanz 22,25% Eiweiss. Nach Klopfers Darstellung handelt es sich um das wasserlösliche Albumin des Weizens. Die Ausnutzung der N.-Substanz belief sich bei meinen Versuchen auf 19,10% im Maximum. Dieser Erfolg ist im Vergleich mit den bisher erzielten Resultaten ein ziemlich bescheidener zu nennen. Allerdings würde das Ergebnis ein besseres werden, wenn man von dem N. des Kotes 0,6 -1,2 g pro die abzieht, die nach von Noorden aus den Darmsekreten stammen können. Doch habe ich wie die meisten anderen Autoren auf diese Korrektur verzichtet. Die ersten Angaben über die Aufnahme von Eiweiss durch den Dickdarm stammen von Steinhäuser, der bei einer an Darmfistel leidenden Frau Stücke koagulierten Eiweisses in der Öffnung versenkte und diese, nachdem sie den Dickdarm durchwandert hatten, in einigen Fällen nicht mehr im Kot nachweisen konnte.

Doch hat man mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass Fäulnis ganz dasselbe Resultat hervorgebracht haben konnte. Czerny und Latschenberger hingegen bestätigten die Angaben Steinhäusers. Sie konstatierten bei einem Kranken mit anus praeternaturalis, dass auch vom menschlichen Dickdarm gelöstes Eiweiss als solches resorbiert werden kann. Die moderne Physiologie vertrittt den Standpunkt, dass die Hauptmasse des Nahrungseiweisses nicht im Magen, sondern erst im Darm resorbiert wird. Nach Cohnheim werden von 100 g feingehackten Fleisches nur 22—30% im Magen resorbiert. Der Rest erreicht den Darm als Pepton, Albumosen oder ungelöst. Erst das Trypsin und Erepsin des Dünndarmes führen die Eiweissverdauung zu Ende; das letztere ist über den ganzen Dünndarm verbreitet und speziell auf Spaltung der Peptone eingestellt. Auf Albumosen wirkt es nur langsam. Da sich Erepsin im ganzen Dünndarm findet, werden Spuren von ihm auch in den Dickdarm übertreten und dort eine Eiweissverdauung einleiten können. Nach der Ansicht Brückes, der damit den Lehren von Mulder und Meissner entgegentrat, ist eine vorherige Peptonisierung der Eiweisskörper für ihre Aufnahme durch den Darm überhaupt nicht erforderlich. Doch haben die Resultate der neuesten Forschungen diese Vermutungen durchaus nicht bestätigen können. Nach Cohnheim findet sogar eine weitere Spaltung der Peptone zu Aminosäuren vor der Resorption statt. Dabei sei es von einem gewissen Anteile denkbar, dass diese Zerlegung unvollständig bleibe, dass grössere zusammenhängende Komplexe von Aminosäuren, d. h. Peptone und Peptide, resorbiert und transportiert würden. Bei der Annahme einer so weit gehenden Spaltung als notwendiger Vorbedingung für die Aufnahme von Eiweiss durch den Darm müsste die Aufnahme der Eiweisskörper durch den Dickdarm bei dem Mangel an Ferment eigentlich minimal sein. Dem widersprechen bis zu einem gewissen Grade die bisher mit der Eiweissresorption bei Nährklystieren erzielten Resultate. Nach Voit und Bauer wurde nicht nur

nicht der grösste Teil einer Peptonlösung, sondern auch fast die Gesamtmenge des in den Mastdarm gelangten Acid-Albuminates in die Säftemasse aufgenommen. Eichhorst fand eine gute Resorption der Peptone, des in Na. Cl. gelösten Myosins (fast 100%), des Alkali-Albuminates nach Lieberkühn (50%) und des durch Auspressen gewonnenen Fleischsaftes. Besonderes Interesse beanspruchen natürlich die bisher mit Hühnereiweiss und Casein gemachten Erfahrungen, da Eiweiss in dieser Form jedermann leicht zugänglich ist und bei guter Ausnutzung von hoher praktischer Bedeutung wäre. Brandenburg, welcher sowohl mit reinem Casein wie mit der Nutrose, dem caseinsauren Natrium, arbeitete, kam zu dem Schluss, dass das reine Casein zur Verwendung für Nährklysmen wenig geeignet ist und in der Resorptionsfähigkeit hinter dem Eier-Eiweiss zurücksteht. Der Gehalt der Milch an schlecht resorbierbarem Casein gab auch Zehmisch Veranlassung, dieselbe für Nährklystiere als unbrauchbar zu bezeichnen. Leube hat häufig die Erfahrung gemacht, dass die eingespritzte Milch ganz unverdaut oder zu grossen Klumpen geronnen schon nach kurzer Zeit abgeht. Wenn sich die Milchklystiere trotzdem in der Praxis behauptet haben und besonders von Boas warm empfohlen werden, so beruht das wohl auch mehr auf ihrem gut resorbierbaren Kohlehydrat- und Salzgehalt als auf ihrem Wert für die Eiweisszufuhr.

Ungleich günstiger lauten die Urteile über den Wert des Hühnereiweisses für Rektal-Injektion. Ewald ist der Ansicht, dass die Eierklysmata, präpariert und nicht präpariert, nicht nur ebenso prompt wie die käuflichen Peptone resorbiert werden, sondern auch einen erheblichen, den Peptonen durchaus an die Seite zu stellenden Ansatz bewirken können. Voit und Bauer dagegen fanden, dass die Pepton-Resorption schneller von statten ging und bessere Resultate ergab. Den Grund hierfür suchen sie in dem ungleichen osmotischen Äquivalent, das nach den Untersuchungen Ackers für Hühnereiweiss 706, für die Peptone

nur 9,5 beträgt. Ausserdem fanden sie, dass ein Zusatz von Na. Cl. die Resorption des Hühnereiweisses bedeutend förderte, eine Ansicht, die von fast allen späteren Untersuchern bestätigt wurde. So anerkannt diese Tatsache auch ist, so wenig konnte sie doch bisher wissenschaftlich begründet werden. Voit und Bauer selbst glaubten das Geheimnis in einer stärkeren Anregung der peristaltischen Bewegungen des Dickdarmes zu sehen. Doch pflegen peristaltische Bewegungen bei Nährklystieren im allgemeinen mehr deren vorzeitiges Abgehen als ihre Resorption zu bewirken. Auch die Grützner'schen Beobachtungen über eine bei Kochsalzzusatz entstehende Antiperistaltik, wodurch die Nährlösung weiter oben gelegenen Darmabschnitten zugeführt und deshalb besser ausgenutzt werde, haben sich bei genauer Prüfung als unrichtig erwiesen. Grützner ging bei seinen Erwägungen von den Beobachtungen Nothnagels aus. Dieser aber, welcher an Tieren im physiologischen Kochsalzbade nach Eröffnung des Abdomen die Peristaltik beobachtete, sah die rektalinjizierte Na. Cl.-Lösung niemals weiter nach oben vorschreiten als bis in die unmittelbare Nähe des Cöcums. Ich meine, dass auch hier wieder das verschiedene osmotische Äquivalent von Eiweiss und Kochsalz geeignet ist, den Vorgang einer schnelleren Resorption bei Zusatz von Kochsalzlösung zu erklären. Die lebhafte und ausgiebige Diffusion der Kochsalzlösung teilt sich auch den mehr oder weniger gespaltenen diffusionsfähigen Eiweissmolekülen mit. Nur Czerny und Latschenberger fanden eine Hemmung der Eiweiss-Resorption im Dickdarm bei Zusatz von Kochsalzlösung. Plantenga bemerkt dazu, dass sich die Dickdarmschleimhaut zur Zeit der Versuche sicher entzündet hatte. Auch war die verwendete Kochsalzlösung zu konzentriert ($1^1/_2\,\%$).

Wenn es nun auch als erwiesen gelten kann, dass selbst natives Eiweiss vom Dickdarm aufgenommen wird, so sind doch die mit Albumosen, Peptonen und verschiedenen Eisweisspräparaten erzielten Erfolge entschieden

bessere, so lange man eine gewisse Konzentration der Lösung nicht überschreitet. Bei der nur teilweisen Ausnutzung des natürlichen Eiweisses muss man immer die Fäulnis der nicht resorbierten Massen mit in Kauf nehmen. Brandenburg fand, dass sich die Vorteile der Pepton- vor den Milcheier-Gemischen besonders bei lange fortgesetzter täglich zweimaliger Verwendung zeigten. Bei längerer Applizierung von Eierklystieren macht sich schliesslich ein für den Kranken wie für seine Umgebung höchst unangenehmer Fäulnisgeruch bemerkbar. Schon Leube versuchte eine schnelle Überführung des natürlichen Eiweisses in Pepton durch Zusatz von Pankreas zum Fleischklystier im Dickdarm zu erreichen. Andere peptonisierten Eier vorher im Wärmeschrank. Ich halte es auch für zweckmässig, das Eiweiss gleich in Form von Pepton zu reichen. Da die Peptone sich naturgemäss im Darm finden, werden sie auch in mässiger Konzentration reizlos aufgenommen werden. Nach Uffelmann sollen bei Erwachsenen nie mehr als 10%, bei Kindern sogar nur 5% Lösungen des Peptonum sicc. (Witte) gegeben werden. Bial erzielte mit Pepton-Alkohol-Klysmen eine Eiweiss-Resorption von 66%. Brandenburg fasst seine Erfahrungen mit Peptonlösungen dahin zusammen: „Dasjenige, was die Praxis am Krankenbett von einem Ernährungsklysma verlangen kann, erscheint uns von den Pepton-Traubenzucker-Klystieren am vollkommensten unter den verschiedenen Eiweissarten und Gemischen geleistet zu werden."

Kohlenberger empfiehlt sehr die Albumosen zur Rektalernährung, da sie vom Rectum sehr gut resorbiert, nicht wie ins Blut eingespritzt als Fremdkörper im Organismus zirkulieren und unbenutzt durch die Nieren wieder ausgeschieden werden, sondern in dem Eiweisshaushalt des Körpers zur weiteren Verwendung gelangen. Doch hat die Erfahrung gezeigt, dass auch die Albumosen, in grösserer Menge gegeben, den Darm reizen. Von einer 15prozentigen Somatosolösung wurden nach Plantenga im Maximum nur

24% resorbiert. Sehr gute Resultate erzielte A. Schmidt mit dem Nährstoff Heyden, nämlich eine Ausnützung von 79,3%. Dieser ist nach Meitner ein Gemisch von Albumin-Albumosen und Vitellin. Von dem Weizen-Albumin des Klopferschen Nährklystiers wurden bei meinen Versuchen maximal 19,10% aufgenommen. Doch besteht die Nährsubstanz nur zu etwa $^1/_5$ aus Eiweiss, während der Kohlehydratgehalt fast $^4/_5$ ausmacht. Eine weniger gute Aufnahme der N.-Substanz wird daher bei guter Resorption der in Frage kommenden Kohlehydrate nicht allzusehr ins Gewicht fallen, zumal wenn man bedenkt, dass der Kalorienwert für beide derselbe ist.

Die Ausnützung der Kohlehydrate beträgt bei meinem ersten Versuch 88,77%, bei den anderen 77,91 und 82,18%. Es ist dies ein durchaus befriedigendes Resultat. Die Resorption der Kohlehydrate vom Mastdarm aus ist nach fast allen Autoren eine sehr gute und besser als die der Eiweisskörper. Selbst die Stärke wird rektal appliziert aufgenommen. Voit und Bauer fanden eine Resorption derselben bis 100%. Gleichzeitig konnten sie sich davon überzeugen, dass im Rectum eine ausgiebige Inversion derselben vor ihrer Aufnahme stattfindet. Nach einer Stunde wurde ein Teil des Klystiers durch Ziehen mit einer Spritze herausgefördert und mit der Trommerschen Probe auf Zucker geprüft. Es konnten in der Tat grosse Mengen davon nachgewiesen werden. Nach Eichhorst besitzt die Schleimhaut des ganzen Dünndarms ein diastatisches Ferment, ebenso scheinbar auch die des Dickdarms. Er erhielt bei Stärkeklystieren schon nach 2 Minuten eine positive Trommersche Probe. Unter gewissen Umständen erfolgt also im Dickdarm fast momentan eine Umwandlung von Stärke in Zucker.

Leichter natürlich noch wird die erste Inversionsstufe der Stärke aufgenommen werden, das gut wasserlösliche Dextrin. A. Schmidt erzielte bei der Applikation desselben in Form des Heydenschen Nährklystiers eine Ausnützung von 100%. Die Ausnutzung der Dextrine und Maltodextrine

des Klopferschen Nährklystiers bleibt nach meinen Erfahrungen nicht weit dahinter zurück. Stärke und Dextrin haben vor den einfachen Zuckern zweiffellos den Vorzug, dass sie den Darm weniger reizen. Reine Zuckerklysmen werden im allgemeinen nur 2 Stunden zurückgehalten. Freilich werden nach Leube schon in der ersten Stunde 60% resorbiert, doch sah derselbe besonders nach stärker konzentrierten Traubenzuckerlösungen -- ca. 30% — erhebliche Darmreizungen mit Durchfällen auftreten. Ähnliche Beobachtungen machte Plantenga schon bei Versuchen mit 10prozentigen Lösungen. Die entleerten Klystiere enthielten angeblich mehr Wasser als eingespritzt war, und es folgten denselben noch mehrere dünnflüssige Stühle. Im Gegensatz dazu hat Strauss selbst monatelang täglich 40—50 g Traubenzucker per rectum ohne Reizerscheinungen gegeben.

Ein anderer Umstand, der vielleicht geeignet sein könnte, die Brauchbarkeit von Zuckerlösungen für Rektal-Injektionen in Frage zu stellen, ist das gelegentliche Auftreten der alimentären Glykosurie, das Eichhorst zuerst beim Tierexperiment beobachtete. von Mering gelang der Nachweis, dass die Resorption des Zuckers vom Darm aus im allgemeinen nur durch die Venen stattfindet. Die abführenden Venen der Darmwand gehören mit geringen Ausnahmen dem Pfortadergebiet an, so dass der resorbierte Zucker zunächst die Leber passieren muss. Nur bei Anwendung grosser Zuckerquantitäten wird ein Teil derselben sozusagen durch Überschwemmung der Blutkapillaren der Darmwand von diesen nicht mehr bewältigt und tritt in die Chylusbahnen über, die den Zucker, ohne dass er die Leber passiert, dem Blut zuführen, welches seinen Zuckerüberschuss schnell an den Harn abgibt. Doch bedarf es gar nicht immer grosser Zuckermengen bei rektaler Applikation, um Glykosurie hervorzurufen. Schönborn war in der Lage, durch geschickte Versuchsanordnung uns darüber Aufschluss zu geben. Eine Zuckerausscheidung findet nach ihm auch statt, wenn

derselbe zum grössten Teile durch die Vv. hämorrhoidales inf. et mediae aufgenommen wird, welche den Vv. hypogastricae bezw. iliacae ihr Blut zuführen und so direkt in die Cava inferior überführen. Wenn man nun durch eine geeignete Versuchsanordnung die Abzugswege zum Pfortadergebiet schliesst, wird der resorbierte Zucker, ohne die Leber zu passieren, das Blut überschwemmen. Dies erreichte Schönborn durch Tamponade mit einem Gummiballon, der 6—7 cm oberhalb der Analöffnung ins Rectum verlagert, nicht nur die Hämorrhoidales super., sondern auch ihre Anastomosen mit den mediae verschliesst. Darauf wurde der Patientin ein Zuckerklysma verabreicht. Nach 5 Stunden war der erste Zucker im Harn nachweisbar. Bei einem Patienten, dem 10 cm des Rectums amputiert waren, trat bei gleicher Versuchsanordnung kein Zucker auf. Aus diesen Experimenten geht eindeutig hervor, dass Glykosurie ausser bei Injektion zu grosser Quantitäten nur auftritt, wenn die Resorption ausschliesslich oder doch überwiegend in den untersten 6 cm des Mastdarmes statt hat, was unter physiologischen Bedingungen nur ausnahmsweise eintritt. Die Tatsache der Glykosurie nach Zuckerklysmen in richtiger Menge und Konzentration ist also etwas Zufälliges und nicht geeignet, die Methode als solche herabzusetzen. Damit stimmen auch die Erfahrungen von Strauss überein. Dieser sah bei Personen, welche auf 100 g per os gereichten Traubenzucker regelmässig mit alimentärer Glykosurie reagierten, schon nach 1—2 Stunden, bei Darreichung der gleichen Zuckermenge per rectum mit 500 g Wasser trotz $^3/_4$stündigen Verweilens niemals Zucker im Harn auftreten. Auch nach Einspritzung von 100 g Milchzucker trat meistens keine Glykosurie auf. Was endlich die Brauchbarkeit der einzelnen Zuckerarten betrifft, so erzielte Hausmann bei gleicher Versuchsanordnung mit Traubenzucker eine Resorption von 79%, mit Rohrzucker und Milchzucker eine solche von 76 und 39%. Plantenga dagegen gibt dem Rohrzucker vor dem Traubenzucker entschieden den Vorzug.

Nach Schönborn ist es möglich, dem Körper bis zu $^3/_8$ seines täglichen Kohlehydratbedarfs in Form von Zuckerklysmen zuzuführen (bis zu 600 Kalorien). Die von mir mit dem Klopferschen gebrauchsfertigen Nährklystier angestellten Versuche ergaben eine Maximalresorption von 32,605 g Kohlehydrate pro Klysma, also 133,68 Kalorien. Da man täglich bequem drei Klysmen verabreichen kann, würden dem Körper 401 Kalorien allein an Kohlehydraten zugeführt werden können. Leider hält sich die Eiweissresorption auch relativ nicht auf gleicher Höhe. Ferner blieben bei einigen Versuchen gewisse Reizerscheinungen von Seiten des Darmes nicht aus. Ich kann deshalb in der Klopferschen Nährlösung für Rektal-Injektionen nicht unbedingt einen Fortschritt sehen, es sei denn, dass dieselbe sich schon durch ihre Gebrauchsfertigkeit vor den üblichen erst herzustellenden Gemischen auszeichnet.

Analysen.

A. Für die Substanz.

N.-Bestimmung.

Abgewogene Gewichtsmenge	Vorgelegte $^1/_{10}$ n. H_2SO_4	Zur Titration gebrauchte $^1/_{10}$ n. Na OH	$^1/_{10}$ n. H_2SO_4 gebunden durch NH_3	N. in: abgewogener Gewichtsmenge	N. in: 100 g Kot
0,2754	20,05	13,034	7,016	0,09822	3,566
0,2408	20,25	14,112	6,138	0,08593	3,568
0,2302	20,15	14,3055	5,844	0,08182	3,554

Die Substanz enthält also im Mittel **3,56 %** N = 3,56·6,25 = 22,25 % Eiweiss-Substanz.

Kohlehydrat-Bestimmung.

Abgewogene Gewichtsmenge	Verarbeitet wurde	Gebunden $^1/_{10}$ n. Rh. Ammon.	Entspricht mmgr Cu.	Entspricht mmgr Zucker: im Teil	in ganzer Masse	%
0.2048	$^1/_4$ d. Filtrates	13,6125	86,031	37,793	151.172	73,81
0,0949	$^1/_2$ „ „	13,216	83,52512	36,616	73,2325	72,53
0,1477	$^1/_2$ „ „	19,035	120,3012	54,6815	109,363	74,04

Die Substanz enthält also im Mittel **73,46 % Kohlehydrate.**

B. Für den Kot.

I. Versuch.

50 g Nährsubstanz mit Wasser angerührt und bis 300 ccm aufgefüllt.

Schale + Kot = 53,7848
Schale = 31,1318

Ausgeschiedene Kotmenge = 22,6530

N.-Bestimmung derselben.

Abgewogene Gewichtsmenge	Vorgelegte $^1/_{10}$ n. H_2SO_4	Zur Titration gebrauchte $^1/_{10}$ n. Na OH	$^1/_{10}$ n. H_2SO_4 gebunden durch NH_3	N. in: abgewogener Gewichtsmenge	100 g Kot
0,3271	29,95	15,1	14,85	0,02079	6,35
0,3797	49,8	32,45	17,35	0,02429	6,37
0,2947	30,25	16.85	13,40	0,01876	6,36

In 100 g Kot sind im Mittel 6,36 g N. enthalten.
In 22,653 g Kot **1,44073 g N.**

Kohlehydrate.

Verarbeitet wurde die Hälfte des Filtrates.

Abgewogene Gewichtsmenge	Gebunden $^1/_{10}$ n. Rh. Ammon.	Entspricht mmgr Cu.	Entspricht mmgr Zucker in:		%
			$^1/_2$ Masse	ganzer Masse	
0,3703	12,444	78,64608	34,1067	68,2134	18,42
0,8393	26,1365	165,18268	75,54085	151,0817	18,0

In 100 g Kot sind im Mittel 18,21 g Kohlehydrate enthalten.

In 22,653 g Kot **4,1251113 g.**

Resultat.

N. eingeführt = 1,78 g
N. ausgeschieden = 1,44 g

N. resorbiert = 0,34 g = **19,10 %.**

Kohlehydrate eingeführt = 36,730 g
Kohlehydrate ausgeschieden = 4,125 g

Kohlehydrate resorbiert = 32,605 g = **88,77 %.**

II. Versuch.

100 g Nährsubstanz mit Wasser angerührt und bis 750 ccm aufgefüllt.

Schale + Kot = 213,42
Schale = 153,88

Ausgeschiedene Kotmenge = 59,54

N.-Bestimmung.

Abgewogene Gewichtsmenge	Vorgelegte $^1/_{10}$ n. H_2SO_4	Zur Titration gebrauchte $^1/_{10}$ n. Na OH	$^1/_{10}$ n. H_2SO_4 gebunden durch NH_3	N. in: abgewogener Gewichtsmenge	100 g Kot
0,7056	40,0	15,2	24,8	0,03472	4,92
0,7747	40,45	12,6	27,85	0,03899	5,03
0,4482	40,05	23,6	16,45	0,02303	5,13

In 100 g Kot sind im Mittel 5,02 g N. enthalten.
In 59,54 g Kot **2,988908 g N.**

Kohlehydrate.

Verarbeitet wurde die Hälfte des Filtrates.

Abgewogene Gewichtsmenge	Gebunden $^1/_{10}$ n. Rh. Ammon.	Entspricht mmgr Cu.	Entspricht mmgr Zucker in: $^1/_2$ Masse	ganzer Masse	%
0,6739	31,841	201,23512	91,26606	182,53212	27,08
0,5908	28,040	177,2128	81,04243	162,08486	27,43

In 100 kg Kot sind im Mittel 27,26 g Kohlehydrate enthalten.
In 59,54 g Kot **16,230404 g.**

Resultat.

N. eingeführt = 3,56 g
N. ausgeschieden = 2,99 g
N. resorbiert = 0,57 g = **13,20 %.**

Kohlehydrate eingeführt = 73,46 g
Kohlehydrate ausgeschieden = 16,23 g
Kohlehydrate resorbiert = 57,23 g = **77,91 %.**

III. Versuch.

100 g Nährsubstanz mit Wasser angerührt und bis 900 ccm aufgefüllt.

Schale + Kot = 205,49
Schale = 153,44

Ausgeschiedene Kotmenge = 52,05

N.-Bestimmung.

Abgewogene Gewichtsmenge	Vorgelegte $^1/_{10}$ n. H_2SO_4	Zur Titration gebrauchte $^1/_{10}$ n. Na OH	$^1/_{10}$ n. H_2SO_4 gebunden durch NH_3	N in: abgewogener Gewichtsmenge	N in: 100 g Kot
1,0199	70,25	20,8	49,45	0,06923	6,78
1,0214	71,00	22,10	48,9	0,06846	6,70
0,3893	40,30	21,6	18,7	0,02618	6,72

In 100 g Kot sind im Mittel 6,733 g N. enthalten.
In 52,05 g Kot 3,504 g N.

Kohlehydrate.

Verarbeitet wurde die Hälfte des Filtrates.

Abgewogene Gewichtsmenge	Gebunden $^1/_{10}$ n. Rh. Ammon.	Entspricht mmgr Cu.	Entspricht mmgr Zucker in: $^1/_2$ Masse	Entspricht mmgr Zucker in: ganzer Masse	%
0,5981	25,719	162,54408	74,33417	148,66834	24,86
0.5521	24,323	153,72136	70,29940	140,59880	25,45

In 100 g Kot sind im Mittel 25,155 g Kohlehydrate enthalten.
In 52,05 g **13,09 g Kohlehydrate.**

Resultat.

N. eingeführt	= 3,56 g	
N. ausgeschieden	= 3,50 g	
N. resorbiert	= 0,06 g	= **1,69 %**.
Kohlehydrate eingeführt	= 73,46 g	
Kohlehydrate ausgeschieden	= 13,09 g	
Kohlehydrate resorbiert	= 60,37 g	= **82,18 %**.

Zum Schluss meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Schmidt, für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie Herrn Oberarzt Dr. Lohrisch für die liebenswürdige Unterstützung bei derselben meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1. Voit und Bauer, Über die Aufsaugung im Dünn- und Dickdarm. Zeitschrift für Biologie. Bd. V. 1869.
2. Eichhorst, Über die Resorption der Albuminate im Dickdarm. Pflügers Archiv. Bd. IV. 1871.
3. Leube, Über die Ernährung der Kranken vom Mastdarm aus. Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. X. 1872.
4. Leube, Über künstliche Ernährung. Leyden, Handbuch der Therapie. 1897.
5. Ewald, Über die Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren. Zeitschrift für klin. Medizin. Bd. XII. 1887.
6. Huber, Über den Nährwert der Eierklystiere. Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. XLVII.
7. Brandenburg, Über die Ernährung mit Caseinpräparaten. Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. LVIII. 1896.
8. Brandenburg, Über rektale Ernährung. Charité-Annalen. 1902.
9. Grützner, Zur Physiologie der Darmbewegung. Deutsche medizin. Wochenschrift. No. 48. 1894.
10. Christomanos, Zur Frage der Antiperistaltik. Wiener klin. Rundschau. No. 12 u. 13. 1895.
11. Swiezynski, Nachprüfung der Grützner'schen Versuche über das Schicksal von Rektalinjektionen an Menschen und Tieren. Deutsche medizin. Wochenschrift. No. 32. 1895.

12. Deucher, Über die Resorption des Fettes aus Klystieren. Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. LVIII. 1897.

13. Wendt, Über Anwendung, Indikation und Erfolge der Ernährung per rectum. Inaug.-Dissert. Jena 1896.

14. Plantenga, Der Wert der Nährklystiere. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1898.

15. Plantenga, Die Theorie Grützners über die Darmbewegung bei Rektalinjektionen mit Kochsalzzusatz. Deutsche medizin. Wochenschrift. S. 93. 1899.

16. Schönborn, Zur Frage der Resorption von Kohlehydraten im menschlichen Rectum. Inaug.-Dissert. Würzburg 1897.

17. Zehmisch, Ausnutzung von Nährklystieren. Inaug.-Dissert. Halle 1903.

18. Bial, Ausnutzung von Pepton- und Pepton-Alkohol-Klysmen. Inaug.-Dissert. Halle 1903.

19. Hausmann, Experimentelle Untersuchungen über die Ausnutzung verschieden zusammengesetzter Zuckerklysmen. Inaug.-Dissert. Halle 1905.

20. Boas, Magenkrankheiten. Teil I. 1897.

21. Bernstein, Physiologie. 1894.

22. Cohnheim, Die Physiologie der Verdauung. 1908.

23. Bauer, Über Krankenernährung und diätetische Heilmethoden. Ziemssen, Handbuch der allgemeinen Therapie. Bd. I. Teil I.

24. A. Schmidt, Gebrauchsfertige Nährklysmen. Münch. medizin. Wochenschrift. S. 25. 1902.

25. Weissbein, Nährstoff Heyden. Deutsche medizin. Wochenschrift. S. 25. 1902.

26. Kohlenberger, Über die Resorbierbarkeit der Albumosen im Mastdarm. Münch. medizin. Wochenschrift. No. 47. 1896.

27. Uffelmann, Deutsches Archiv für klin. Medizin. 1877.

28. Leubuscher, Beeinflussung der Darmresorption durch Arzneimittel. Verhandlungen des IX. Kongresses für innere Medizin. Wien 1890.
29. v. Mering, Über die Abzugswege des Zuckers aus der Darmhöhle. Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiolog. Abteilung. 1877.
30. Strauss, Resorption und Ausscheidung von Zucker bei rektaler Zuckerzufuhr. Charité-Annalen. 1897.
31. Dauber, Über die Wirkung der Kochsalzklystiere auf den Darm. Deutsche medizln. Wochenschrift. No. 34. 1895.
32. Brücke, Über die Peptontheorien und die Aufsaugung der eiweissartigen Substanz. Sitzungsbericht der königl. Akadem. der Wissensch. Bd. LIX. 1869.
33. Baumgarten, Indikationen und Technik der rektalen Ernährung. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. No. 1. 1907.
34. Schmidt und Strasburger, Die Faeces des Menschen 1903.

Lebenslauf.

Als Sohn des Oberpfarrers Lindemuth wurde ich am 1. März 1883 zu Aken a. d. Elbe geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Gymnasium zu Wittenberg und der Lateinischen Hauptschule der Franckeschen Stiftungen zu Halle a. d. Saale, welche ich Ostern 1902 mit dem Reifezeugnis verliess, um mich dem Studium der Medizin zu widmen. Ich studierte zunächst in Halle, wo ich auch am 9. November 1904 das Tentamen physicum bestand. Im S. S. 1905 setzte ich in Kiel meine Studien fort, um im W. S. 1905/06 nach Halle zurückzukehren, wo ich am 30. Juni 1907 die ärztliche Prüfung beendete. Nach Ableistung des praktischen Jahres bestand ich am 21. Oktober 1908 das Rigorosum.